



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Pat ntschrift  
10 DE 38 21 205 C 2

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
F 24 C 7/08  
A 21 B 1/36  
F 24 C 1/00

21 Aktenzeichen: P 38 21 205.6-34  
22 Anmeldetag: 23. 6. 88  
43 Offenlegungstag: 28. 12. 89  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 24. 12. 98

DE 38 21 205 C 2

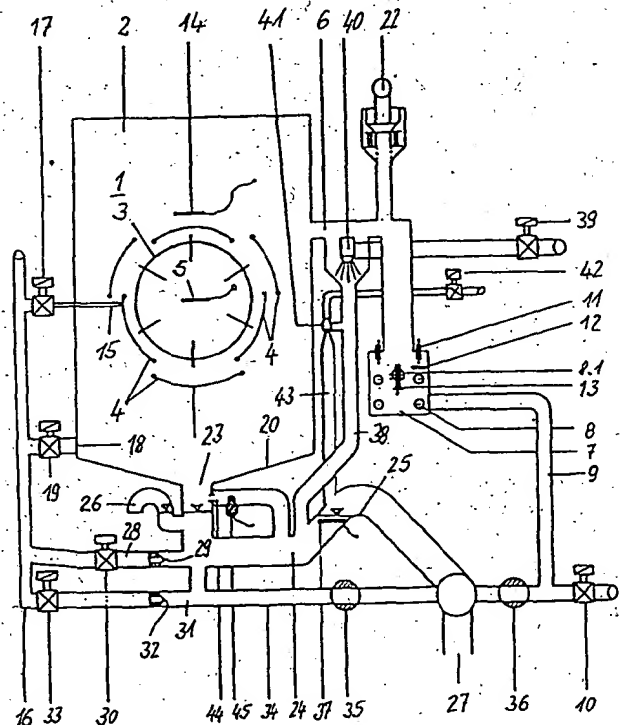
Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
Küppersbusch AG, 45883 Gelsenkirchen, DE  
74 Vertreter:  
Blumenthal, W., Rechtsanw., 61348 Bad Homburg

72 Erfinder:  
Winterhoff, Günter, Dipl.-Ing., 44229 Dortmund, DE  
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
DE 34 43 477 A1  
EP 01 73 066 B1  
EP 02 33 535 A2

54 Kombiniertes Dämpf- und Heißumluftgerät

57 Kombiniertes Dämpf und Heißumluft-Gerät zur thermischen Behandlung von Lebensmitteln, mit einer Muffel, der ein Gebläse und benachbart ein Heizelement zugeordnet ist, mit einem Dampferzeuger, aus dem eine Verbindungsleitung in die Muffel mündet, mit einer Kühleinrichtung welche eine steuerbare Wassersprühvorrichtung aufweist, die Wasser auf das Gebläse, das Heizelement und auf Muffelwände verteilt, und mit einer Ablauföffnung im Boden der Muffel, dadurch gekennzeichnet, daß der Muffel (1) oder dem Dampferzeuger (7) ein Sicherheits- und ein Belüftungsventil (22) zugeordnet sind und daß das Sicherheitsventil ein Überdruckventil und das Belüftungsventil ein Unterdruckventil ist.



DE 38 21 205 C 2

Die Erfindung betrifft ein kombiniertes Dämpf und Heißumluft-Gerät gemäß dem Oberbegriff des ersten Anspruchs.

Bei einem bekannten Gerät dieser Art (EP 0173 066 B1) ist einer beheizten Muffel zur thermischen Behandlung von Lebensmitteln ein angetriebenes Gebläserad zugeordnet, das die Luft innerhalb der Muffel über ein Heizelement, die Muffelwandungen und das zu garende, zu backende oder zu dämpfende Gargut fördert. Die Muffel ist über eine Verbindungsleitung mit einem Dampferzeuger verbunden. Zusätzlich ist eine Kühleinrichtung vorgesehen, welche eine steuerbare Wassersprühvorrichtung aufweist, mittels der Wasser auf das Gebläserad, das Heizelement und/oder auf Muffelwände verteilt werden kann. Im Boden der Muffel befindet sich eine Ablauföffnung. Von Nachteil ist bei diesem Aufbau, daß insbesondere beim Einsprühen von Wasser in die aufgeheizte Muffel ein unzulässiger Überdruck entstehen kann. Ist der Muffelraum dann unter die Dampftemperatur abgekühlt, entsteht in der Muffel ein Unterdruck, der in besonderen Fällen vorgegebene Werte unterschreiten kann. Unabhängig davon wird jedoch durch die Ablauföffnung beim Einsprühen von Wasser in die hoch erhitze Muffel eine große Menge sehr heißen Dampfes in den Abwasserkanal gedrückt, wodurch Beschädigungen auftreten können. Dabei ist die Ablauföffnung in der Regel so klein, daß sich der erwähnte hohe Überdruck aufbauen kann. Entsteht Unterdruck im Muffelraum, wird eine entsprechend große Menge Luft aus dem Abflußkanal in die Muffel gesaugt.

Bei einem weiteren Dämpf und Heißumluft-Gerät (DE 34 43 477 A1) wird beim Umschalten von Heißluftbetrieb auf Dämpfbetrieb zunächst Wasser auf eine Garraumwand gesprüht, um die Muffeltemperatur schnell auf etwa 100°C abzukühlen. Der dabei auftretende hohe Dampfdruck wird auch hier durch ein freies Ablauf- und Abluftrohr aus dem Bereich des Muffelbodens abgeführt.

Ferner ist es bei einem Dämpf- und Heißumluft-Gerät (EP 0 233 535 A2) bekannt, für einen Druckausgleich bei Dämpfbetrieb im Boden der Muffel einen freien Ablauf vorzusehen, der in einen Abflußkanal mündet. Um dabei Heißdampf nicht in den Abflußkanal gelangen zu lassen, ist in den Abflußkanal ein wassergekühlter Kondensator eingeschaltet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Gerät gemäß dem Oberbegriff des ersten Anspruchs Maßnahmen zu treffen, durch welche Über- oder Unterdruck, wie er insbesondere bei Betrieb der Kühleinrichtung auftritt, zumindest weitgehend abgebaut werden kann.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt gemäß der Erfindung durch die kennzeichnenden Merkmale des ersten Anspruchs.

Bei einem Aufbau eines mit den Merkmalen des Oberbegriffs ausgestatteten Gerätes gemäß der Erfindung ist mit der Anordnung eines separaten Überdruckventils und eines Unterdruckventils erreicht, das über diese Ventilanordnung Überdruck aus der Muffel abströmen und beim Auftreten von Unterdruck Frischluft aus der freien Atmosphäre in die Muffel eingesaugt werden kann. Ein Druckausgleich über die Ablauföffnung bzw. den Abwasserkanal ist dann nicht mehr erforderlich. Hierfür kann zusätzlich der Ablauföffnung eine nach Art eines Siphons ausgebildete Wasservorlage zugeordnet werden, welche die Verbindung zwischen Muffel und Abwassersystem unter normalen Betriebsbedingungen geschlossen hält. Dabei kann der Siphon so bemessen sein, daß seine Druckhöhe größer ist als der Ansprechwert des Überdruckventils und seine Unterdruckhöhe größer ist als der Ansprechwert des Belüftungsventils. Daher bleibt die Wasservorlage als Verschuß unter normalen Betriebsbe-

dingungen erhalten, die Ablauföffnung also geschlossen. Zusätzlich kann eine Kondensationseinrichtung in einen Abzweig von der Verbindungsleitung zwischen dem Dampferzeuger und der Muffel vorgesehen sein, so daß bei hohem Dampfanfall eine Unterstützung des Überdruckabbaus erfolgt. Hierbei kann als ergänzende Maßnahme auch eine Vakuumpumpe an den Abzweig angeschlossen werden, um den Dampfabbau zu beschleunigen.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand der Prinzipskizzen eines als Ausführungsbeispiels dargestellten Dämpf und Heißumluft-Gerätes näher erläutert.

Bei einem Dämpf- und Heißumluft-Gerät befindet sich in einer das zu garende Gut aufnehmenden Muffel 1 im Bereich einer senkrechten Rückwand 2, der eine nicht dargestellte Zugangstür gegenübersteht, ein Gebläserad 3 eines Elektrobebläses. Konzentrisch zum Gebläserad 3 ist ein aus mehreren Heizstäben gebildetes Heizelement 4 angeordnet, das in Abhängigkeit von der Temperatur an einem Istwertsensor 5 über einen üblichen Temperaturregler mit einem manuell einstellbaren Sollwertgeber gesteuert ist. Der Istwertsensor 5 erfaßt die Temperatur der in der Muffel 1 umströmenden, vom Gebläserad 3 geförderten Luft bzw. der Wände der Muffel 1.

In die Muffel 1 mündet eine Verbindungsleitung 6, die zu einem Dampferzeuger 7 führt, in dem sich Tauchheizkörper 8 befinden und in dem eine Wasserzuleitung 9 mit vorgeschlagenem Magnetventil 10 endet. Das Füllniveau wird im Dampferzeuger 7 mit Hilfe von zwei Tauchelektroden 11 auf einer Höhe gehalten, die über einem oberhalb der anderen Tauchheizkörper 8 angeordneten Pilotheizkörper 8.1 liegt. Über diese Tauchelektroden wird im Bedarfsfall das Magnetventil 10 für den Zufluß von Wasser geöffnet. Die Temperatur des Wassers wird in einer Bereitschaftsstufe mittels eines Thermostats 12 auf ca. 95°C gehalten. Soll Dampf in die Muffel strömen, werden die Tauchheizkörper 8, 8.1 ungeregelt eingeschaltet. Ein dem Pilotheizkörper 8.1 zugeordneter Sicherheitsthermostat 13, der den Stromkreis aller Tauchheizkörper 8, 8.1 beherrscht, verhindert bei Wassermangel eine Überhitzung. Ein weiterer Sicherheitsthermostat 14 befindet sich in der Muffel 1, der eine Abschaltung des Heizelementes 4 und ggf. der Tauchheizkörper 8 bewirkt, wenn in der Muffel eine unzulässig hohe Temperatur auftritt.

Im normalen Betrieb wird mit Hilfe des Sollwertgebers am Temperaturregler eine auf das zu behandelnde, in die Muffel 1 eingebrachte Gut abgestimmte Temperatur vorgegeben. Liegt diese Temperatur beachtlich über der Sollwerttemperatur, die in einem nachfolgenden Behandlungsgang in der Muffel 1 herrschen soll, dann wird eine Kühleinrichtung eingeschaltet, die vorliegend eine Sprühdüse 15 mit vorgeschaltetem, an eine Druckwasserleitung 16 angeschlossenem Magnetventil 17 und eine weitere Schwalldüse 18 mit ebenfalls vorgeschaltetem Magnetventil 19 aufweist. Die Sprühdüse 15 ist auf das Gebläserad 3 gerichtet, das bei seiner Drehung das auftreffende Wasser in der Muffel 1 auf deren Wände und auf das Heizelement 4 verteilt. Hierdurch wird eine rasche zuverlässige Abkühlung der Muffel 1 erreicht. Bei großer Temperaturdifferenz zwischen der am Istwertsensor 5 erfaßten Temperatur und der am Temperaturregler danach eingestellten niedrigeren Sollwerttemperatur kann auch die Schwalldüse 18 eingeschaltet werden, die den Boden 20 der Muffel 1 bespült und zu einer rapiden Abkühlung der Muffel 1 beiträgt. Das Einschalten der Kühleinrichtung erfolgt aber nicht bei jedem Überschreiten der Istwerttemperatur gegenüber der eingestellten Sollwerttemperatur, sondern nur dann, wenn die Istwerttemperatur um mehr als einen vorbestimmten, z. B. durch das Regelspiel des Temperaturreglers vorgegebenen Differenzbetrag über der Soll-

werttemperatur liegt. Dann nämlich würde der Sollwertgeber manuell auf einen niedrigeren Wert eingestellt, um einen anderen Garvorgang einzuleiten. Eine Abkühlung der Muffel 1 ist dann angezeigt. Vorzugsweise wird die Kühleinrichtung jedoch nur dann aktiviert, wenn die Sollwerttemperatur unter 100°C abgesenkt wird, also empfindliche Nahrungsmittel in der Muffel 1 behandelt werden sollen. Dem Temperaturregler kann hierzu z. B. ein Kontakt zugeordnet sein, der bei eingestellten Sollwerten über 100°C das Öffnen der Magnetventile 17, 19 zu den Düsen 15, 18 unterbindet. Bei Sollwerttemperaturen über 100°C oder einem anderen zweckmäßigen Temperaturwert kann dann die Kühleinrichtung 15, 17, 18, 19 nicht mehr automatisch eingeschaltet werden.

Beim Einschalten der Kühleinrichtung kann zunächst infolge der Verdampfung des eingespritzten Kühlwassers an den noch heißen Teilen ein unzulässiger Überdruck und beim Kondensieren des Dampfes infolge der weiteren Kühlung ein Unterdruck auftreten.

Es ist daher ein Sicherheits- und Belüftungsventil 22 vorgesehen, das hier an die Verbindungsleitung 6 angeschlossen ist und das Überdruck abläßt bzw. bei Unterdruck Luft zuströmen läßt. Das Ventil 22 kann aus Einzelteilen bestehen, zu einer Baueinheit zusammengefaßt und ggf. auch als Kombination ausgebildet sein.

Damit das für den Abkühlvorgang eingesprühete Wasser nicht manuell aus der Muffel 1 entfernt werden muß, ist im Boden 20 der Muffel 1 eine Ablauföffnung 23 vorgesehen, die in eine nach Art eines Syphons ausgebildete Wasservorlage 24 mündet. Die Überlaufkante 25 derselben liegt im Niveau unterhalb des Bodens 20 und unter einem Notüberlaufbogen 26. Der Syphon 24 ist so bemessen, daß seine Überdruckhöhe größer ist, als der Ansprechwert des Sicherheitsventils. Auch seine Unterdruckhöhe ist größer als der Ansprechwert des Belüftungsventils. Die Wasservorlage bleibt daher als Verschuß bei normalen Betriebsbedingungen erhalten; die Ablauföffnung 23 also geschlossen. Der Syphon 24, der in einen Ablaufkanal 27 frei ausmündet, kann mit Hilfe einer einmündenden Druckstrahlleitung 28 mit Strahldüse 29, die zum Überlaufbogen 25 gerichtet ist, durchgespült werden, wenn ein an eine Druckwasserleitung angeschlossenes Magnetventil 30 geöffnet wird. Eine entsprechende Druckspülvorrichtung 31, 32, 33 ist einer Ablaufleitung 34 zugeordnet, über die das Wasser aus dem Syphon 24 über ein Absperrventil 35 in den Kanal 27 abgelassen werden kann. In den Kanal 27 kann auch über ein Absperrventil 36 der Dampferzeuger 7 entleert werden.

Im Syphon 24 ist nahe an der Überlaufkante 25 ein Thermoschalter 37 angeordnet, der bei Wassertemperaturen von mehr als 50°C das Magnetventil 30 einschaltet und dadurch verhindert, daß zu heißes Wasser aus der Wasservorlage in den Abwasserkanal 27 abfließt, indem frisches Kaltwasser zugelassen wird. Es ist auch eine zusätzliche Kondensationseinrichtung in einem Abzweig 38 der Verbindungsleitung 6 vorgesehen, in der eine über ein Magnetventil 39 mit Kaltwasser speisbare Dusche 40 angeordnet ist und die in den Syphon 24 unterhalb des Niveaus der Wasservorlage mündet.

Diese Kondensationseinrichtung 38, 40 gestattet das Niederschlagen von Dampf aus der Muffel 1 und des Restdampfes aus dem Dampferzeuger 7 vor dem Öffnen der Tür der Muffel 1 und auch das Niederschlagen von Schwaden beim Backen feuchter Backwaren durch Öffnen des Magnetventils 39.

Zusätzlich ist eine Vakuumpumpe 41 im Bereich der Kondensationseinrichtung an den Abzweig 38 angeschlossen, die als Injektionspumpe ausgebildet ist, welche über ein Magnetventil 42 mit Wasser betrieben werden kann und die

über ein Ablaufrohr 43 oberhalb des Niveaus der Wasservorlage in den Syphon 24 mündet. Dadurch kann das Kondensieren und Entfernen von Dampf aus der Muffel und dem Dampferzeuger unterstützt werden, besonders wenn hohe Dampfmenen beim Einschalten der Kühleinrichtung auftreten. Im übrigen wird die Temperatur des in der Muffel 1 vorhandenen Dampfes über eine Meßleitung 44 mit darin angeordnetem Temperaturfühler 45 ermittelt. Die Meßleitung 44 führt im Bereich der Ablauföffnung 23 aus der Muffel 1 und endet in der Wasservorlage des Syphons 24. Die Meßleitung 44 wird dadurch gekühlt, so daß stets Dampf nachströmt, so daß der Maßfühler 45 am Anfang der Meßleitung 44 stets mit der aktuellen Dampftemperatur beaufschlagt ist.

#### Patentansprüche

1. Kombiniertes Dampf und Heißluft-Gerät zur thermischen Behandlung von Lebensmitteln, mit einer Muffel, der ein Gebläserad und benachbart ein Heizelement zugeordnet ist, mit einem Dampferzeuger, aus dem eine Verbindungsleitung in die Muffel mündet, mit einer Kühleinrichtung welche eine steuerbare Wassersprühvorrichtung aufweist, die Wasser auf das Gebläserad, das Heizelement und auf Muffelwände verteilt, und mit einer Ablauföffnung im Boden der Muffel, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Muffel (1) oder dem Dampferzeuger (7) ein Sicherheits- und ein Belüftungsventil (22) zugeordnet sind und daß das Sicherheitsventil ein Überdruckventil und das Belüftungsventil ein Unterdruckventil ist.
2. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventile zu einer Baueinheit zusammengefaßt sind.
3. Gerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ablauföffnung (23) in eine nach Art eines Siphons (24) ausgebildete Wasservorlage mündet.
4. Gerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckhöhe des Siphons (24) größer ist als der Ansprechwert des Sicherheitsventils und seine Unterdruckhöhe größer als der Ansprechwert des Belüftungsventils ist.
5. Gerät nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß eine zusätzliche Kondensationseinrichtung in einem Abzweig (38) von der Verbindungsleitung (6) zwischen Dampferzeuger (7) und Muffel (1) vorgesehen ist und daß die Kondensationseinrichtung in den Siphon (24) unterhalb des Niveaus der Wasservorlage mündet.
6. Gerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich eine Vakuumpumpe (41) im Bereich der Kondensationseinrichtung an den Abzweig (38) angeschlossen ist, die über ein Ablaufrohr (43) oberhalb des Niveaus der Wasservorlage in den Siphon (24) mündet.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

